

Reference Number: SE990316

Dispatch Number: 254829

Dispatch Date: July 22, 2003

Notification of Reason(s) for Refusal

Patent Application No.: 2000-119569

Drafting Date: July 17, 2003

Examiner of JPO: Yousuke Kihou 9649 5V00

Representative/Applicant: Masaki Hattori

Applied Provision: Patent Law Section 29(2)

<<<Final Notification of Reason(s) for Refusal>>>

This application should be refused for the reason mentioned below. If the applicant has any argument against the reason, such argument should be submitted within 60 days from the date on which this notification was dispatched.

Reason

The invention(s) in the claim(s) listed below of the subject application should not be granted a patent under the provision of Patent Law Section 29(2) since it could have easily been made by persons who have common knowledge in the technical field to which the invention(s) pertains, on the basis of the invention(s) described in the publication(s) listed below which was distributed in Japan or foreign countries prior to

the filing of the subject application.

Note (The list of cited documents etc. is shown below)

- Claims 1 through 4

- Cited document 1

- Remark:

In the cited reference 1, a color image reading apparatus that detects a blue color by synthesizing outputs from two line sensors, is described. A person skilled in the art could have easily achieved a similar arrangement for a plurality of colors.

(If any amendment is carried out at the submission of the argument, the applicant is requested to provide the reason that such an amendment is lawful by clearly indicating the description of the specification and drawings as filed on which such an amendment is based.)

If any reason(s) for refusal is found later, it will be notified.

The list of cited documents etc.

1. JP-A-05-236201

Reason(s) that this is final notification of

reason(s) for refusal

1. This notification is one which notifies only the reasons for refusal which are necessitated by amendments made in response to a previous non-final notification of reasons for refusal.

-----  
Record of the result of prior art search

•Technical field(s) to be searched: Int. Cl(7) H04N 1/04 - 1/207

This record is not a component(s) of the reason(s) for refusal.

-----  
In case of any inquiry as to the contents of this notification of reason(s) for refusal, the applicant is requested to contact the examiner at the listed telephone number.

Yousuke Kihou, at the image processing (still image) division, the fourth examination department

Tel: 03-3581-1101 (Ext. 3571)

Fax: 03-3501-0715

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Patent Application

(11) Publication Number of Patent Application: JP-A-5-236201

(43) Date of Publication of Application: September 10, 1993

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : H04N 1/04

1/028

Identification Number: D

C

Intraoffice Reference Number: 7251-5C

9070-5C

FI

Art Indication Point

Request for Examination: not made

Number of Claims: 2 (7 pages in total)

(21) Application Number: Hei-4-35900

(22) Application Date: February 24, 1992

(71) Applicant: 000005496

Fuji Xerox Co., Ltd.

3-5, Akasaka 3-chome,

Mintato-ku, Tokyo

(72) Inventor: Yuji Kobayashi

c/o Fuji Xerox Co, Ltd.

Ebina Jigyousho

2274, Hongou, Ebina-shi

Kanagawa

(74) Agent: Patent Attorney, Youji Onodera (other 1)

(54) [Title of the Invention] COLOR IMAGE READING APPARATUS  
AND COLOR SOLID-STATE LINE SENSOR THEREOF

(57) [Abstract]

[Object]

To obtain a document reading signal having a satisfactory S/N ratio without deteriorating the resolution of a particular color due to a spectral characteristic of an illumination light source.

[Constitution]

Light-receiving portions are aligned in lines by respective colors of filters in a direction 54 intersecting at right angles with the mechanical scanning direction 49, and the sizes 21, 22, 23, and 24 of the light-receiving portions for respective colors are made equal, wherein, for at least a particular color, the light-receiving portions comprise a plurality of lines 23 and 24 at the same position with respect to a direction intersecting at right angles with the mechanical scanning direction and at different positions with respect to the mechanical scanning direction.

[Advantage]

It is possible to obtain high-quality image information due to an increase of an S/N ratio of a reading signal having a small output level with respect to a spectral characteristic of a document illumination light source and the improvement of the resolution.

[Claims]

[Claim 1]

A color image reading apparatus that obtains image information of a document by forming an image of the document on a color solid-state line sensor comprising light-receiving portions having filters of a plurality of colors with the use of an illumination system and an image-forming system, and scanning the document by an optical system comprising said illumination system and image-forming system mechanically in a predetermined direction, said color image reading apparatus being characterized in that:

said light receiving portions are aligned in lines by respective colors of said filters in a direction intersecting at right angles with said mechanical scanning direction, and, for a particular color among said plurality of colors, said light receiving portions have a plurality of lines at a same position with respect to a direction perpendicular to said mechanical scanning direction and at different positions with respect to said mechanical scanning direction.

[Claim 2]

A color solid-state line sensor that obtains image information of a document by forming an image of the document on the color solid-state line sensor comprising light-receiving portions having filters of a plurality of colors with the use of an illumination system and an

image-forming system, and scanning the document by an optical system comprising said illumination system and image-forming system mechanically in a predetermined direction, said color solid-state line sensor being characterized in that:

said color solid-state line sensor comprises the light-receiving portions aligned in lines by respective colors of said filters in a direction intersecting at right angles with said mechanical scanning direction, and the light receiving portions corresponding to a particular color among said plurality of colors comprise a plurality of lines aligned at a same position with respect to a direction perpendicular to said mechanical scanning direction and at different positions with respect to said mechanical scanning direction.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to which the Invention Belongs]

The present invention relates to a color image reading apparatus capable of obtaining a high-quality image signal and to a color solid-state line sensor employed in the color image reading apparatus.

[0002]

[Prior Art]

With the advent of color copying machines, printers, or facsimile machines, there has been a need for a color solid-state sensor employed in these machines to improve the



ability of reading highly precise color information, and for a color image reading apparatus to improve an image quality. Fig. 4 is a schematic view used to explain generally a close coupling type apparatus of a color image reading apparatus of this kind. Numeral 40 denotes a color image reading apparatus, numeral 41 denotes a document, numeral 42 denotes a document table, numeral 43 denotes a document pressing plate, numeral 44 denotes an illumination light source, such as a halogen lamp, forming an illumination system, numeral 45 denotes a slit, numeral 46 denotes an image-forming optical system, numeral 47 denotes a color solid-state sensor, numeral 48 denotes an exposure optical system, and numeral 49 denotes an arrow indicating a mechanical scanning direction.

[0003]

According to the color image reading apparatus 40, the document 41 is placed on the document table 42, which is fixed as being pressed from above by the document pressing plate 43, and an image of the document 41 illuminated by the illumination light source 44 is formed on the color solid-state line sensor 47 through the image-forming optical system 46. The color solid-state sensor 47 comprises a plurality of solid-state line sensors aligned in lines in a direction intersecting at right angles with the mechanical scanning direction 49 to correspond to a plurality of colors, and color filters provided for the respective colors of the solid-state line sensors. Herein,

the document 41 is subjected to 2-D scanning by giving a direction in which the solid-state line sensors are aligned as the main scanning direction, and the mechanical scanning direction as the sub-scanning direction.

[0004]

Reflection light from the document 41 forms an image on the color solid-state line sensor 47 by the image-forming optical system, which is color-separated by the color filters, and reading signals of respective colors are thus obtained. Fig. 5 is a schematic view used to explain an arrangement of a color solid-state line sensor and color filters in a color image reading apparatus using a reducing optical system. Numeral 50 denotes a color solid-state line sensor, numeral 51 denotes an R(red) filter, numeral 52 denotes a G(green) filter, numeral 53 denotes a B(blue) filter, and numeral 54 denotes the main scanning direction.

[0005]

In regard to each of the filters 51, 52, and 53 of the respective colors, a necessary filter substance is adhered to respective sensor portions of the solid-state line sensor 50 by means of vapor deposition or the like, and light-receiving portions corresponding to their respective color information are formed in the respective filter regions. The image of the document formed by the optical system 46 is color-separated by the filters of the respective colors, and color reading

signals corresponding to the respective colors are taken out by unillustrated output means.

[0006]

Related arts of a color image reading apparatus employing the color solid-state line sensor of this kind are disclosed, for example, in JP-A-2-203665.

[0007]

[Problems that the Invention is to Solve]

The light-receiving portions according to the related arts described above are identical both in size (light-receiving area) and shape corresponding to a plurality of colors, and for example, 8  $\mu\text{m}$  is given to a main scanning direction width  $D_x$ , mechanical scanning direction widths  $D_{yR}$ ,  $D_{yG}$ , and  $D_{yB}$ , and a set of R, G, and B light-receiving portions aligned in the mechanical scanning direction forms a single pixel.

[0008]

Fig. 6 is a spectral characteristic view of a halogen lamp often used as the document illumination light source. As shown in the drawing, the halogen lamp has a characteristic that quantities of light increases in the order of B(blue), G(green), and R(red). Hence, a quantity of light of B(blue) is the smallest, and an S/N ratio of a reading signal of B (blue) is extremely small compared with those of G(green) and R(red), which deteriorates an image quality.

[0009]

An arrangement disclosed, for example, in JP-A-2-203665 is known as means for improving the S/N ratio of B(blue). Fig. 7 is a schematic view used to explain an arrangement of a color solid-state line sensor according to the related art. Numeral 49 denotes the mechanical scanning direction, numeral 50 denotes a color solid-state line sensor, numeral 51 denotes a light-receiving portion for R(red), numeral 52 denotes a light-receiving portion for G(green), numeral 55 denotes a light-receiving portion for B(blue), and numeral 54 denotes the main scanning direction.

[0010]

As is shown in the drawing, the level of a reading signal can be increased by making the mechanical scanning direction width  $D_{yb}$  of the light-receiving portion 55 for B(blue) larger (herein,  $16\text{ }\mu\text{m}$ , which is twice as wide) than the widths of the light-receiving portion 51 for R(red) and the light-receiving portion 52 for G(green). This arrangement, however, can improve the S/N ratio of B(blue), but deteriorates the resolution.

[0011]

Fig. 8 is an MTF characteristic view used to explain a relation between the size of an opening in the light-receiving portion and the resolution. The resolution of the image reading apparatus is chiefly determined by an MTF (Modulation

Transfer Function) of the image-forming system, and the MTF of the opening determined by the shape of the light-receiving portion. Hence, increasing the size (opening area) of the light-receiving portion of B(blue) as described above can deteriorate the MTF of the opening for B(blue), which in turn deteriorates the resolution.

[0012]

Because the MTF of the opening is expressed as:

$$\text{MTF} = \sin(\pi \cdot n \cdot x) / (\pi \cdot n \cdot x),$$

where  $x$  (mm) is the size of the opening, and  $n$  (lp/mm) is a spatial frequency, in the case of a color sensor of 400 dpi, for example, when the size of the light-receiving portion in the mechanical scanning direction is 0.0635 mm in terms of the size on the document surface, and when the size is increased two-fold to 0.127 mm, the MTFs of the openings in the mechanical scanning direction are as shown in Fig. 8. For example, the MTFs for 5 lp/mm are 0.84 and 0.45, respectively, and it is therefore impossible to obtain a B(blue) signal at the resolution as high as those of G(green) and R(red) signals.

[0013]

In particular, in order to obtain image information containing a fine line, such as a character, with accuracy, it is necessary that the MTFs for the respective colors of R(red), G(green), and B(blue) are maintained in a well-balanced relation. In the related art described above, however,

deterioration in resolution becomes a significant setback in obtaining high-quality image information. The object of the present invention is, therefore, to provide a color image reading apparatus capable of obtaining a reading signal having a satisfactory S/N ratio without deteriorating the resolution by eliminating the problems in the related arts, and a color solid-state line sensor employed therein.

[0014]

[Means for Solving the Problems]

In order to achieve the above and other objects, the present invention is characterized in that, in a color image reading apparatus that obtains image information of a document by forming an image of the document on a color solid-state line sensor comprising light-receiving portions having filters of a plurality of colors with the use of an illumination system and an image-forming system, and scanning the document by an optical system comprising the illumination system and image-forming system mechanically in a predetermined direction, the light receiving portions are aligned in lines by respective colors of the filters in a direction intersecting at right angles with the mechanical scanning direction; moreover the light-receiving portions for the respective colors are identical in size, and the light-receiving portions for at least one color comprise a plurality of lines at a same position with respect to a direction intersecting at right

angles with the mechanical scanning direction and at different positions with respect to the mechanical scanning direction.

[0015]

In other words, the present invention is characterized in that the light-receiving portions, which form the color image reading apparatus that obtains image information of a document by forming an image of the document on a color solid-state line sensor (10) comprising light-receiving portions having filters of a plurality of colors with the use of an illumination system and an image-forming system, and scanning the document by an optical system comprising the illumination system and image-forming system mechanically in a predetermined direction, are aligned in lines by respective colors (11, 12, 13, 14) of the filters in a direction intersecting at right angles with the mechanical scanning direction, and, for a particular color among the plurality of colors, the light receiving portions have a plurality of lines (13, 14) at a same position with respect to a direction (54) intersecting at right angles with the mechanical scanning direction (49) and at different positions with respect to the mechanical scanning direction.

[0016]

Also, it is characterized in that the color solid-state line sensor (10) comprises light-receiving portions aligned in lines by respective colors of the filters (11, 12, 13, 14)

in a direction (54) intersecting at right angles with the mechanical scanning direction (49), and the light receiving portions corresponding to a particular color among the plurality of colors comprise a plurality of lines (13, 14) aligned at a same position with respect to a direction (54) intersecting at right angles with the mechanical scanning direction and at different positions with respect to the mechanical scanning direction (49).

[0017]

Also, it is characterized in that the plurality of colors include three colors: red (R), green (G), and blue (B), and that the number of lines for the particular color is two.

[0018]

[Function]

According to the foregoing arrangements, it is possible obtain high-quality image information by increasing an S/N ratio of a reading signal having a small output level with respect to the spectral characteristic of the document illumination light source and improving the resolution of the reading signal. Consequently, a document can be read with a satisfactory S/N ratio at the improved resolution for each of R(red), G(green) and B(blue).

[0019]

[Embodiment]

The following description will describe in detail one



embodiment of a color image reading apparatus of the present invention and a color solid-state line sensor employed therein, with reference to the drawings. Fig. 1 is a schematic view used to explain an arrangement of one embodiment of the color image reading apparatus of the present invention. Numeral 1 denotes a color image reading apparatus, numeral 2 denotes a document, numeral 3 denotes a document table (platen glass), numeral 4 denotes a document pressing plate, numeral 5 denotes an illumination light source, numeral 6 denotes a slit, numeral 7 denotes an image-forming light source, numeral 8 denotes an infrared cut filter, numeral 9 denotes a full-rate carriage, numeral 10 denotes a half-rate carriage, and numeral 20 denotes a color solid-state line sensor.

[0020]

Referring to the drawing, the document 2 placed on the document table 3 is fixed on the document table 3 by the document pressing plate 4, and is illuminated by the illumination light source 5 comprising a halogen lamp. Reflected light from the document 2 forms an image on light-receiving portions of the color solid-state line sensor 20 through a mirror M, the image-forming lens 7, and the infrared cut filter 8. A 2-D document image is read by moving the full-rate carriage 9 having the illumination light source 5 and the half-rate carriage 10 in a direction A indicated by an arrow at a rate ratio of 2:1 and thereby scanning the document mechanically, while at the

same time, by performing so-called main scanning through electronic scanning with the use of the corresponding line sensors in the color solid-state line sensor 20.

[0021]

Fig. 2 is a schematic view used to explain an example of an arrangement in one embodiment of the color solid-state line sensor employed in the color image reading apparatus of the present invention. Numeral 20 denotes a color solid-state line sensor, numeral 21 denotes a light-receiving portion for R(red), numeral 22 denotes a light-receiving portion for G(green), numerals 23 and 24 denote light-receiving portions for B(blue), numeral 49 denotes the mechanical scanning direction, and numeral 54 denotes the main scanning direction. As shown in the drawing, in this embodiment, the light-receiving portions for B(blue) comprise line sensors in two lines to accommodate to the fact that the level of a reading signal of B(blue) is small due to the spectral characteristic (see Fig. 6) of the halogen lamp in Fig. 1 used as the document illumination light source. The resolution of the color solid-state line sensor is 400 dpi.

[0022]

An R transmission filter is vapor deposited to the light-receiving portion 21 for R(red), a G transmission filter to the light-receiving portion 22 for G(green), and B transmission filters to the light-receiving portions 23 and

24 for B(blue). According to this arrangement, it is possible to obtain a reading signal of B(blue) at high resolution without deteriorating the S/N ratio.

[0023]

Fig. 3 is a block diagram used to explain one example of an output signal processing circuit of the color solid-state line sensor. Numeral 20 denotes the color solid-state line sensor shown in Fig. 2, numeral 30 denotes an output signal processing circuit, numerals 31-1, 31-2, 31-3, and 31-4 denote amplifiers, numerals 32-1, 32-2, 32-3, and 32-4 denote sample hold circuits, numerals 33-1, 33-2, 33-3, and 33-4 denote analog-to-digital converters, numerals 34-1, 34-2, and 34-3 denote delay circuits, numeral 35 denotes an averaging circuit, numerals 36, 37, and 38 denote reading signal outputs of the respective colors (RGB).

[0024]

Referring to the drawing, outputs R, G, B(1), and B(2) respectively from the line sensors 21, 22, 23, and 24 of the color solid-state line sensor 10 are amplified to the predetermine level respectively in the amplifiers 31-1, 31-2, 31-3, and 31-4, and reset noises are removed respectively in the sample hold circuits 32-1, 32-2, 32-3, and 32-4, after which outputs from the sample hold circuits 32-1, 32-2, and 32-3 are inputted respectively into the delay circuits 34-1, 34-2, and 34-3. Meanwhile, an output from the sample hold circuit 32-4

is inputted directly into the averaging circuit 35.

[0025]

Outputs from the sample hold circuits 32-1, 32-2, and 32-3 are delayed by certain times respectively in the delay circuits 34-1, 34-2, and 34-3. The delay times are equivalent to time correction processing needed due to differences in the positions among the respective line sensors 21, 22, 23, and 24 of the color solid-state line sensor 10 with respect to the mechanical scanning directions as shown in Fig. 2, and the delay times are set so that the reading signals 36, 37 and 38 of the respective colors can be obtained simultaneously.

[0026]

The B(1) signal time-adjusted in the delay circuit 34-3 and the B(2) signal from the analog-to-digital converter 33-4 are subjected to an average operation in the averaging circuit 35, and an average value of signals for two pixels is thereby calculated. This signal processing makes it possible to obtain the document reading signals for the signals of the respective colors R(red), G(green), and B(blue) at a high level with satisfactory S/N ratios.

[0027]

Because the light-receiving portions 21, 22, 23, and 24 of the respective colors in the color solid-state line sensor are identical in shape, the MTFs for all the colors can be improved. In the embodiment described above, B(blue) was

explained as a particular color when using a halogen lamp as the illumination light source. However, it goes without saying that the particular color may be a different color in response to the spectral characteristic of the illumination light source. Also, the light-receiving portions of the particular color are not limited to two lines, and they may comprise three or more lines.

[0028]

#### [Advantage of the Invention]

As has been described, according to the present invention, high-quality image information can be obtained by increasing an S/N ratio of a reading signal having a small output level with respect to the spectral characteristic of the document illumination light source and by improving the resolution of the reading signal. Consequently, it is possible to provide an excellent color image reading apparatus capable of reading a document at improved resolution with satisfactory S/N ratios for the respective colors: red (R), green (G), and blue (B).

#### [Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a schematic view used to explain an arrangement in one embodiment of a color image reading apparatus of the present invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is a schematic view used to explain an example

of an arrangement in one example of a color solid-state line sensor employed in the color image reading apparatus of the present invention.

[Fig. 3]

Fig. 3 is a block diagram used to explain one example of an output signal processing circuit of the color solid-state line sensor.

[Fig. 4]

Fig. 4 is a schematic view used to explain generally a close coupling type apparatus of a color image reading apparatus of this kind.

[Fig. 5]

Fig. 5 is a schematic view used to explain an arrangement of a color solid-state line sensor using a reducing optical system and color filters thereof.

[Fig. 6]

Fig. 6 is a spectral characteristic view of a halogen lamp often used as a document illumination light source.

[Fig. 7]

Fig. 7 is a schematic view used to explain an arrangement of a color solid-state line sensor according to a related art.

[Fig. 8]

Fig. 8 is an MTF characteristic view used to explain a relation between the size of an opening in a light-receiving portion and the resolution.

[Description of Reference Numerals and Signs]

- 1: color image reading apparatus
- 2: document
- 3: document table (platen glass)
- 4: document pressing plate
- 5: illumination light source
- 6: slit
- 7: image-forming light source
- 8: infrared cut filter
- 9: full-rate carriage
- 10: half-rate carriage
- 20: color solid-state line sensor

図説

FIG. 1

- 1: COLOR IMAGE READING APPARATUS
- 2: DOCUMENT
- 3: DOCUMENT TABLE
- 4: DOCUMENT PRESSING PLATE
- 5: ILLUMINATION LIGHT SOURCE
- 6: SLIT
- 7: IMAGE-FORMING OPTICAL SYSTEM
- 8: INFRARED CUT FILTER
- 9: FULL-RATE CARRIAGE
- 10: HALF-RATE CARRIAGE
- 20: COLOR SOLID-STATE LINE SENSOR

FIG. 2, FIG. 5 & FIG. 7

- 54: MAIN SCANNING DIRECTION
- 49: MECHANICAL SCANNING DIRECTION

FIG. 3

- 34-1 - 34-3: DELAY
- 35: AVERAGING

FIG. 6

QUANTITY OF LIGHT

WAVE LENGTH



FIG. 8

SPATIAL FREQUENCY

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-236201

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/04	D 7251-5C		
	1/028	C 9070-5C		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-35900

(22)出願日 平成4年(1992)2月24日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 小林 裕二

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(74)代理人 弁理士 小野寺 洋二 (外1名)

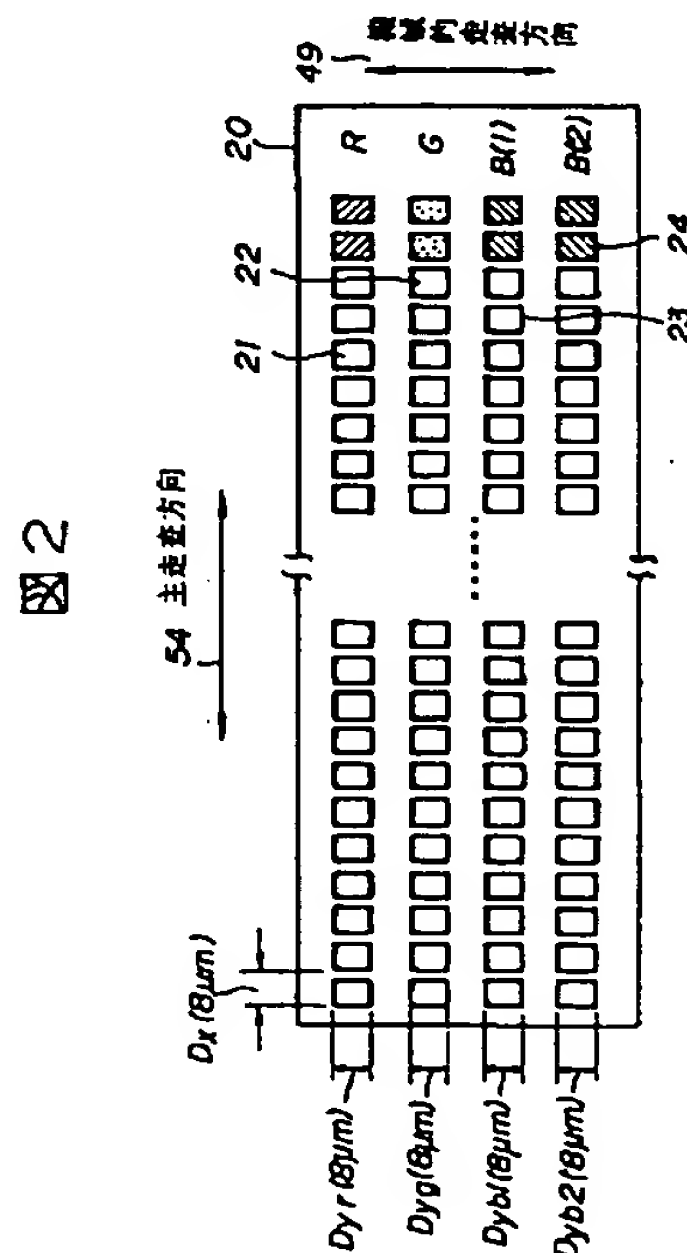
(54)【発明の名称】 カラー画像読み取り装置とそのカラー固体ラインセンサ

(57)【要約】

【目的】 照明光源の分光特性に起因する特定色の解像力を劣化させることなくS/Nの良好な原稿読み取り信号を得る。

【構成】 受光部を前記機械的走査方向49と直交する方向54にフィルタの各色ごとにライン状に並べ、前記受光部を各色とも同一大きさ21, 22, 23, 24として少なくとも特定色に関しては前記機械的走査方向と直交する方向に対しては位置が等しく、かつ前記機械的方向に対しては異なる位置に複数ライン23, 24とした。

【効果】 原稿照明光源の分光特性に対して出力レベルが小さい読み取り信号のS/Nが大きくなると共に、その解像力が向上され、高品質の画像情報を得ることが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数色のフィルタをもつ受光部からなるカラー固体ラインセンサ上に照明系および結像系により原稿の像を結像し、前記照明系および結像系からなる光学系を前記原稿に対して機械的に所定方向に走査することにより、前記原稿の画像情報を得るカラー画像読み取り装置において、

前記受光部は前記機械的走査方向と直交する方向に前記フィルタの各色ごとにライン状に配列されてなり、前記複数色のうちの特定色に関しては、前記機械的走査方向と垂直な方向に対して位置が等しく、かつ前記機械的走査方向に対して異なる位置に複数ラインを有することを特徴とするカラー画像読み取り装置。

【請求項2】 複数色のフィルタをもつ受光部からなるカラー固体ラインセンサ上に照明系および結像系により原稿の像を結像し、前記照明系および結像系からなる光学系を前記原稿に対して機械的に所定方向に走査することにより、前記原稿の画像情報を得るためのカラー固体ラインセンサにおいて、

前記カラー固体ラインセンサは、その受光部が前記機械的走査方向と直交する方向に前記フィルタの各色ごとにライン状に配列されてなり、前記複数色のうちの特定色に対応する受光部を前記機械的走査方向と垂直な方向に対して位置が等しく、かつ前記機械的走査方向に対して異なる位置に配列された複数ラインから構成されたことを特徴とするカラー固体ラインセンサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高品質の画像信号を得ることのできるカラー画像読み取り装置とこのカラー画像読み取り装置に用いるカラー固体ラインセンサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 複写機、プリンタあるいはファクシミリなどのカラー化に伴い、これらの機器に用いられるカラー固体センサの高精度色情報読み取り性能とカラー画像読み取り装置の画像品質の向上が求められている。図4はこの種のカラー画像読み取り装置のうちの密着型装置の概略を説明する模式図であって、40はカラー画像読み取り装置、41は原稿、42は原稿台、43は原稿圧板、44は照明系を構成するハロゲンランプ等の照明光源、45はスリット、46は結像光学系、47はカラー固体センサ、48は露光光学系、49は機械的走査方向を示す矢印である。

【0003】 カラー画像読み取り装置40は、原稿41を原稿台42上に載置され、その上を原稿圧板43で押さえて固定し、照明光源44で照明された原稿41の画像を結像光学系46を介してカラー固体ラインセンサ47に結像する。カラー固体センサ47は機械的走査方向49と直交する方向に複数色に対応してライン状に配列

された複数の固体ラインセンサと、この固体ラインセンサの各色に設けられたカラーフィルタとから構成される。そして、上記固体ラインセンサの配列方向を主走査方向とし、上記機械的走査方向を副走査として原稿41を2次元走査する。

【0004】 原稿41からの反射光は結像光学系でカラー固体ラインセンサ47に結像し、そのカラーフィルタで色分解されて複数色ごとの読み取り信号が生成される。図5は縮小光学系を用いたカラー画像読み取り装置におけるカラー固体ラインセンサとそのカラーフィルタの構成を説明する模式図であって、50はカラー固体ラインセンサ、51はR（赤色）フィルタ、52はG（緑色）フィルタ、53はB（青色）フィルタ、54は主走査方向である。

【0005】 上記各色フィルタ51、52、53は固体ラインセンサ50の各センサ部に所要のフィルタ物質を蒸着等の手段で被着され、各フィルタ領域でそれぞれの色情報に対応した受光部が形成される。光学系46で結像された原稿の画像は、各色のフィルタで色分解され、それぞれの色に対応したカラー読み取り信号が図示しない出力手段で取り出される。

【0006】 なお、この種のカラー固体ラインセンサを用いたカラー画像読み取り装置に関連した従来技術は、例えば特開平2-203665号公報に開示されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術における受光部は、複数色に対応する大きさ（受光面積）および形状ともに同一とされており、主走査方向幅 $D_x$ 、機械的走査方向幅 $D_{YR}$ 、 $D_{Yg}$ 、 $D_{Yb}$ は例えば $8\mu m$ に形成され、機械的走査方向に並ぶR、G、Bの1組で1画素を構成している。

【0008】 図6は原稿照明光源として多用されるハロゲンランプの分光特性図であって、同図に示されたように、ハロゲンランプは、B（青色）→G（緑色）→R（赤色）の順で光量が大である特性を有するため、B（青色）の光量が最も低く、B（青色）の読み取り信号のS/NはG（緑色）、R（赤色）に比べて極めて小さい。そのため、画像品質が低下してしまう。

【0009】 上記したB（青色）のS/Nを改善する手段として、例えば特開平2-203665号公報に開示された構成が知られている。図7は上記従来技術によるカラー固体ラインセンサの構成を説明する模式図であって、49は機械的走査方向、50はカラー固体ラインセンサ、51はR（赤色）用受光部、52はG（緑色）用受光部、55はB（青色）用受光部、54は主走査方向である。

【0010】 同図に示したように、B（青色）の受光部55の機械的走査方向幅 $D_{yb}$ をR（赤色）用受光部51、G（緑色）用受光部52の幅に比べて大きく（こ

では、2倍の16 $\mu$ m) することで、読み取り信号のレベルを上げるようにすることもできる。しかし、この構成ではB(青色)はそのS/Nは改善されるものの、解像力が劣化してしまう。

【0011】図8は受光部の開口の大きさと解像力の関係を説明するMTF特性図である。画像読み取り装置の解像力は、主に結像光学系のMTF(Modulation Transfer Function)と受光部の形状で定まる開口のMTFによって決る。したがって、上記したようなB(青色)の受光部の大きさ(開口面積)を大きくすると、B(青色)の開口のMTFが劣化し解像力が低下することになる。

【0012】開口のMTFは、当該開口の大きさをx(mm)、空間周波数をn(lp/mm)としたとき、 $MTF = \sin(\pi \cdot n \cdot x) / (\pi \cdot n \cdot x)$ となるので、例えば400dpiのカラーセンサを例にとれば、受光部の機械的走査方向の大きさが原稿面上での大きさに換算して0.0635mmの場合とそれを2倍にした0.127mmの場合の機械的走査方向の開口のMTFは図8に示したようになり、例えば5lp/mmのMTFはそれぞれ0.84、0.45となってしまう、G(緑色)、R(赤色)信号と同等の解像力でB(青色)信号を得ることはできない。

【0013】特に、文字などの細線を含む画像情報を精度よく得るためには、R(赤色)、G(緑色)、B(青色)の各色に対するMTFがバランスよく保たれていることが必要であるが、上記従来の技術においては、解像力の劣化が高品質の画像情報を得る上での大きな妨げとなっていた。本発明の目的は、上記従来技術の問題連を解消し、解像力を劣化させることなくS/Nの良好な読み取り信号を得ることのできるカラー画像読み取り装置とそのカラー固体ラインセンサを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、複数色のフィルタをもつ受光部からなるカラー固体ラインセンサ上に照明系および結像光学系により原稿の画像を結像し、前記照明系および結像光学系からなる光学系を前記原稿に対して機械的に所定方向に走査することにより、前記原稿の画像情報を得るカラー画像読み取り装置において、前記受光部を前記機械的走査方向と直交する方向にフィルタの各色ごとにライン状に並べ、前記受光部を各色とも同一大きさとして少なくとも1色に関しては前記機械的走査方向と直交する方向に対して位置が等しく、かつ前記機械的方向に対しては異なる位置に複数ラインとした構成を特徴とする。

【0015】すなわち、本発明は、複数色のフィルタをもつ受光部からなるカラー固体ラインセンサ(10)上に照明系および結像系により原稿の像を結像し、前記照明系および結像系からなる光学系を前記原稿に対して機械的に所定の方向に走査することにより、前記原稿の画

像情報を得るカラー画像読み取り装置を構成する前記受光部を、前記機械的走査方向と直交する方向に前記フィルタの各色(11, 12, 13, 14)ごとにライン状に配列してなり、前記複数色のうちの特定色に関しては、前記機械的走査方向(49)と直交する方向(54)に対して位置が等しく、かつ前記機械的走査方向に対して異なる位置に複数ライン(13, 14)を有せしめたことを特徴とする。

【0016】また、前記カラー固体ラインセンサ(10)を、その受光部が前記機械的走査方向(49)と直交する方向(54)に前記フィルタ(11, 12, 13, 14)の各色ごとにライン状に配列されてなり、前記複数色のうちの特定色に対応する受光部を前記機械的走査方向と直交する方向(54)に対して位置が等しく、かつ前記機械的走査方向(49)に対して異なる位置に配列された複数ライン(13, 14)から構成したことを特徴とする。

【0017】なお、前記複数色を、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色とし、前記特定色を青(B)とし、また前記特定色のライン数を2としたことを特徴とする。

【0018】

【作用】前記した構成により、原稿照明光源の分光特性に対して出力レベルが小さい読み取り信号のS/Nを大きくすると共に、その解像力を向上させて高品質の画像情報を得ることが可能となる。これにより、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色共にS/Nがよく、かつ解像力を向上させた原稿読み取りができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明によるカラー画像読み取り装置およびそのカラー固体ラインセンサの実施例につき、図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明によるカラー画像読み取り装置の一実施例の構成を説明する模式図であって、1はカラー画像読み取り装置、2は原稿、3は原稿台(プラテンガラス)、4は原稿圧板、5は照明光源、6はスリット、7は結像光源、8は赤外カットフィルタ、9はフルレートキャリッジ、10はハーフレートキャリッジ、20はカラー固体ラインセンサである。

【0020】同図において、原稿台3上に載置された原稿2は原稿圧板4で該原稿台3上に固定され、ハロゲンランプからなる照明光源5により照明される。原稿2からの反射光は、ミラーM、結像レンズ7、赤外カットフィルタ8を通してカラー固体ラインセンサ20の受光部に結像される。照明光源5を持つフルレートキャリッジ9とハーフレートキャリッジ10とは、2:1の速度比でそれぞれ矢印A方向に移動して機械的に原稿を走査し、同時にカラー固体ラインセンサ20の当該ラインセンサの電子的走査で所謂主走査を行うことにより、2次元の原稿画像を読み取る。

【0021】図2は本発明によるカラー画像読み取り装

置に用いられるカラー固体ラインセンサの一実施例の構成例を説明する模式図であって、20はカラー固体ラインセンサ、21はR（赤）用受光部、22はG（緑）用受光部、23と24はB（青）用受光部、49は機械的走査方向、54は主走査方向を示す。同図に示したように、本実施例では前記図1における原稿照明光源として用いられるハロゲンランプの分光特性（図6参照）によるB（青）の読み取り信号レベルが小さいことに対応して、B（青）用受光部を2列のラインセンサで構成してある。なお、このカラー固体ラインセンサの解像度は400dpiとしている。

【0022】そして、上記R（赤）用受光部21にはR透過フィルタが、G（緑）用受光部22にはG透過フィルタが、またB（青）用受光部23、24にはB透過フィルタがそれぞれ蒸着されている。この構成により、B（青）の読み取り信号を、そのS/Nを劣化させることなく、かつ高解像力で得ることができる。

【0023】図3はカラー固体ラインセンサの出力信号処理回路の一例を説明するブロック図であって、20は前記図2に示したカラー固体ラインセンサ、30は出力信号処理回路、31-1、31-2、31-3、31-4は増幅器、32-1、32-2、32-3、32-4はサンプルホールド回路、33-1、33-2、33-3、33-4はA/D変換器、34-1、34-2、34-3は遅延回路、35は平均化回路、36、37、38はそれぞれ各色（RGB）の読み取り信号出力である。

【0024】同図において、カラー固体ラインセンサ10の各ラインセンサ21、22、23、24からの出力R、G、B（1）、B（2）は、それぞれ増幅器31-1、31-2、31-3、31-4で所定のレベルに増幅されてサンプルホールド回路32-1、32-2、32-3、32-4においてリセットノイズの除去を行った後、サンプルホールド回路32-1、32-2、32-3の出力は遅延回路34-1、34-2、34-3に入力する。一方、サンプルホールド回路32-4の出力は直接平均化回路35に入力する。

【0025】サンプルホールド回路32-1、32-2、32-3の出力は遅延回路34-1、34-2、34-3で所定の時間だけ遅延される。この遅延時間は、前記図2に示したように、カラー固体ラインセンサ10の各ラインセンサ21、22、23、24が機械的走査方向に対して位置的ズレがあるための時間補正処理であり、各色の読み取り信号36、37、38が同時に得られるようにするためである。

【0026】遅延回路34-3で時間調整されたB（1）信号とA/D変換器33-4からのB（2）信号とは、平均化回路35で平均演算されて、2画素分の信

号の平均値が算出される。この信号処理により、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色信号についての原稿読み取り信号を高レベルで、S/Nよく得ることができる。

【0027】そして、カラー固体ラインセンサの各色の受光部21、22、23、24の形状が共に等しいため、全色についてのMTFを向上させることができる。なお、上記実施例では、ハロゲンランプを照明光源とした場合の特定色をB（青）として説明したが、照明光源の分光特性に応じて上記特定色が異なるものであることは言うまでもない。また、当該特定色用の受光部は2ラインに限らず、3以上の複数ラインを設けることも可能である。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、原稿照明光源の分光特性に対して出力レベルが小さい読み取り信号のS/Nを大きくすると共に、その解像力を向上させて高品質の画像情報を得ることが可能となる。これにより、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色共にS/Nがよく、かつ解像力を向上させた原稿読み取りができる優れたカラー画像読み取り装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるカラー画像読み取り装置の一実施例の構成を説明する模式図である。

【図2】 本発明によるカラー画像読み取り装置に用いられるカラー固体ラインセンサの一実施例の構成例を説明する模式図である。

【図3】 カラー固体ラインセンサの出力信号処理回路の一例を説明するブロック図である。

【図4】 この種のカラー画像読み取り装置のうちの密着型装置の概略を説明する模式図である。

【図5】 縮小光学系を用いたカラー固体ラインセンサとそのカラーフィルタの構成を説明する模式図である。

【図6】 原稿照明光源として多用されるハロゲンランプの分光特性図である。

【図7】 従来技術によるカラー固体ラインセンサの構成を説明する模式図である。

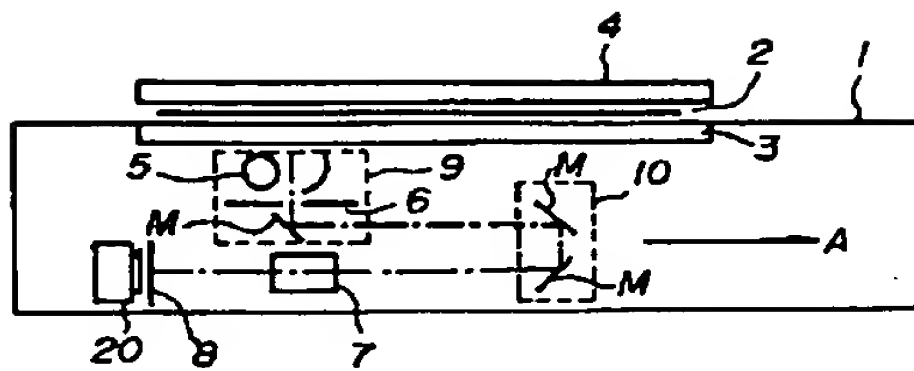
【図8】 受光部の開口の大きさと解像力の関係を説明するMTF特性図である。

【符号の説明】

1・・・カラー画像読み取り装置、2・・・原稿、3・・・原稿台（プラテンガラス）、4・・・原稿圧板、5・・・照明光源、6・・・スリット、7・・・結像光源、8・・・赤外カットフィルタ、9・・・フルレートキャリッジ、10・・・ハーフレートキャリッジ、20・・・カラー固体ラインセンサ。

【図1】

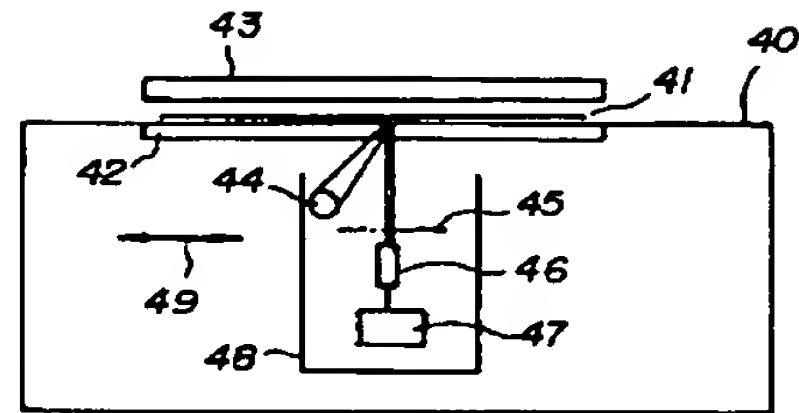
図 1



- 1 カラー画像読み取り装置
- 2 原稿
- 3 原稿台
- 4 原稿圧板
- 5 照明光源
- 6 スリット
- 7 結像光学系
- 8 赤外カットフィルタ
- 9 フルプレートキャリッジ
- 10 ハーフプレートキャリッジ
- 20 カラー固体セインセンサ

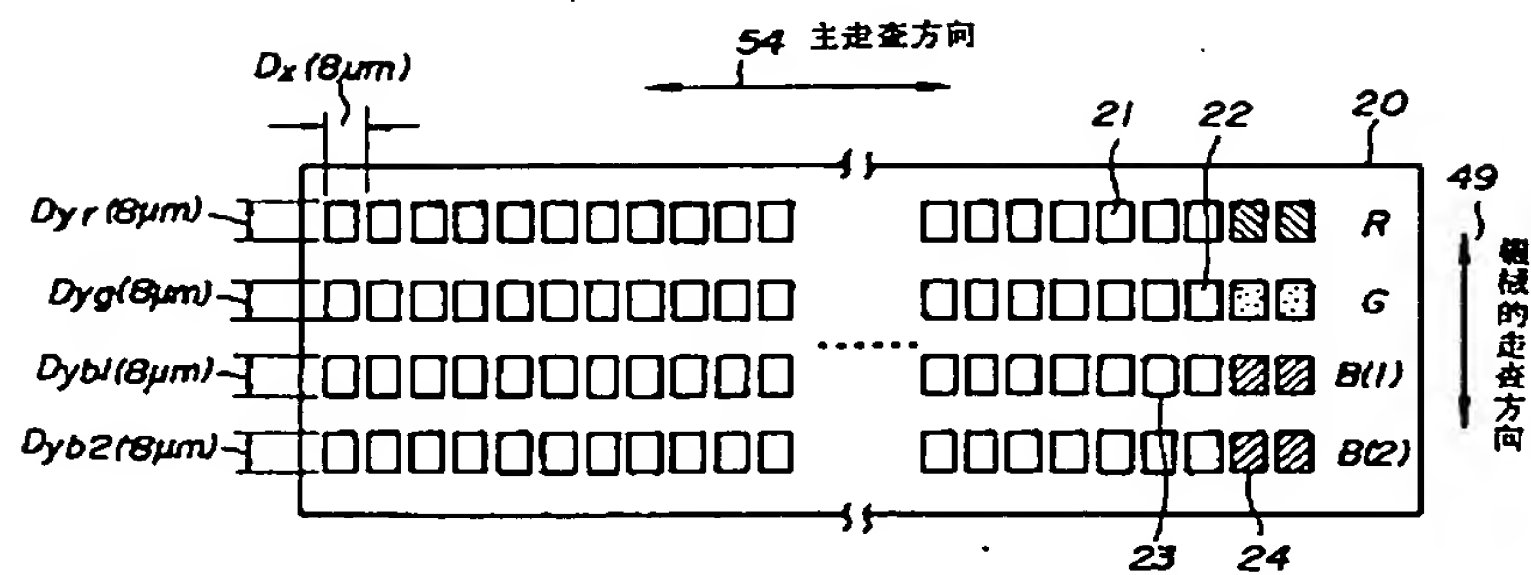
【図4】

図 4



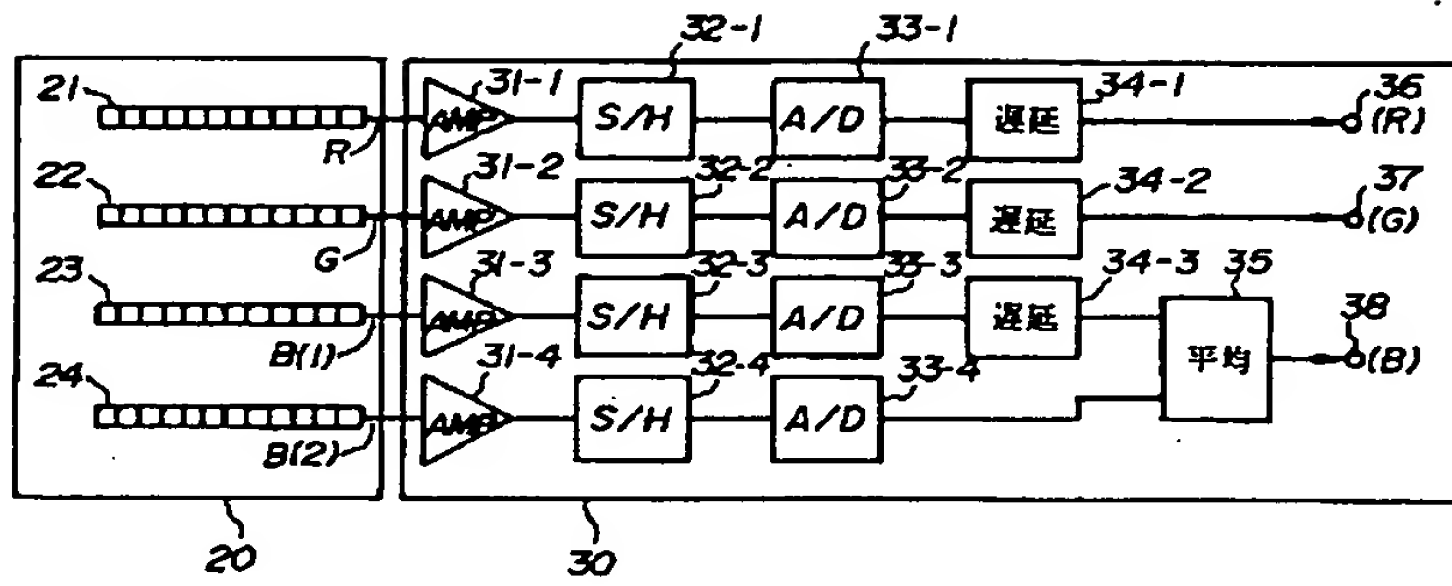
【図2】

図 2



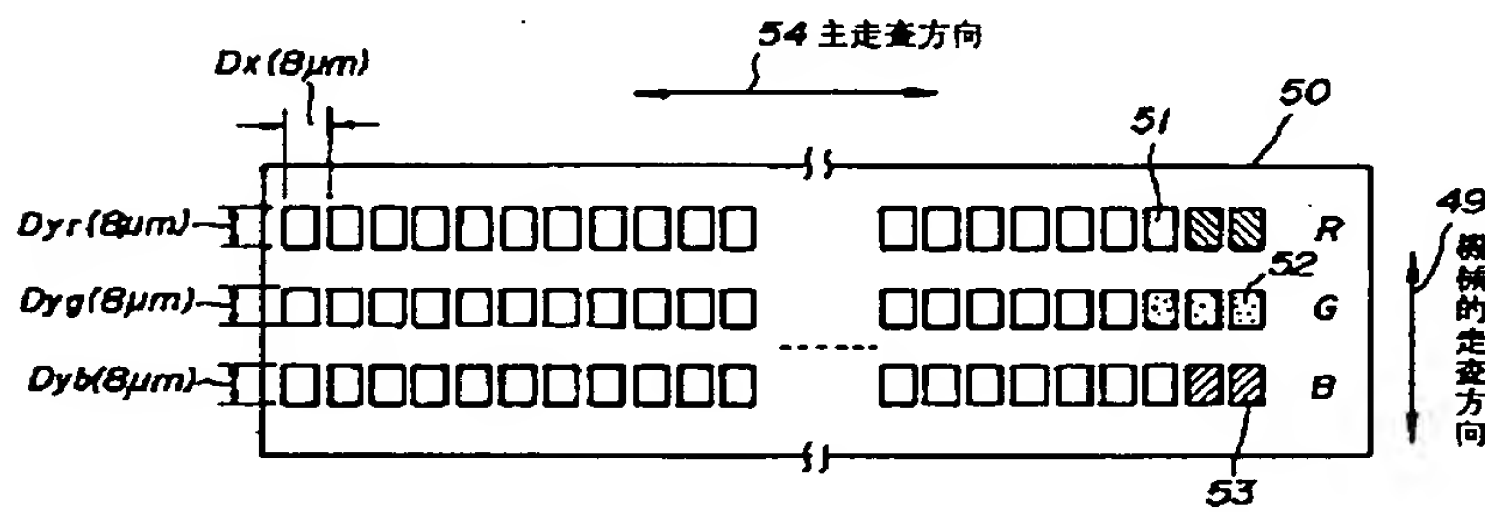
【図3】

図3



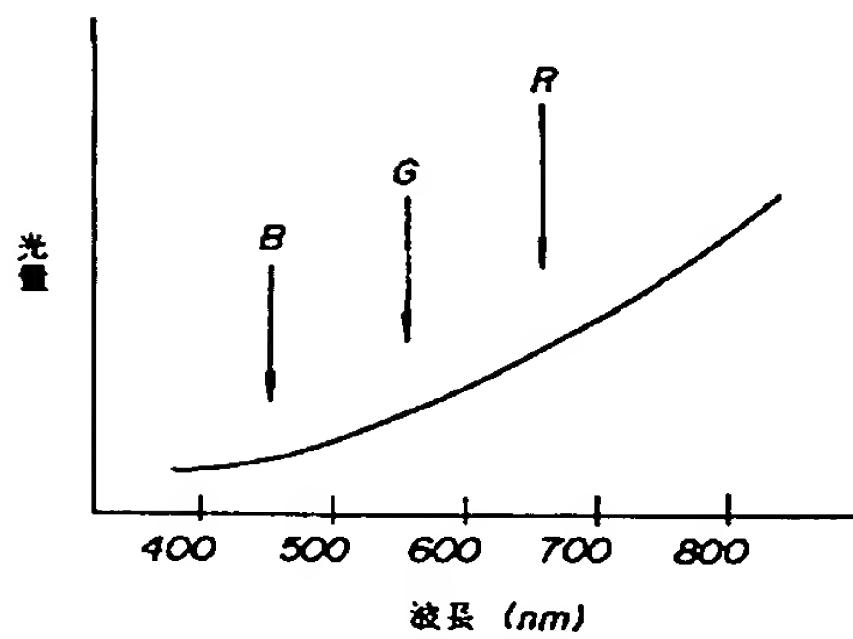
【図5】

図5



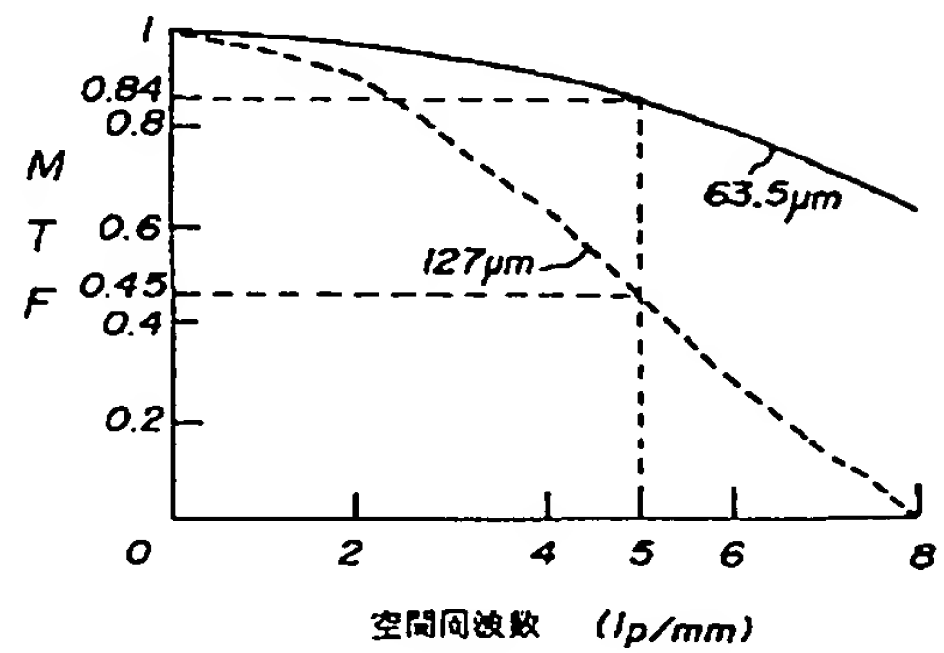
【図6】

図6



【図8】

図8



【図7】

図7

